



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 31 559 A 1**

⑥ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**A 01 B 63/11**  
A 01 D 34/86

⑳ Aktenzeichen: 101 31 559.7  
㉔ Anmeldetag: 29. 6. 2001  
㉕ Offenlegungstag: 16. 1. 2003

DE 101 31 559 A 1

㉑ Anmelder:  
Fiedler Maschinenbau und Technikvertrieb GmbH,  
01877 Putzkau, DE  
  
㉒ Vertreter:  
Mühlisch, A., Dipl.-Ing. Pat.-Ing., Pat.-Anw., 01904  
Neukirch

㉓ Erfinder:  
Golbs, Markus, 02708 Löbau, DE; Pötschke, Alex,  
01877 Demitz-Thumitz, DE

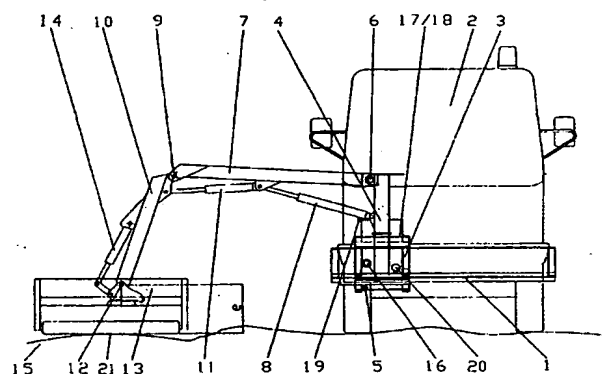
㉔ Entgegenhaltungen:  
DE 34 46 811 C2  
DE196 11281c2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉕ Vorrichtung zur Bodendruckentlastung von am Erdboden arbeitenden Arbeitsgeräten

㉖ Vorrichtung zur Bodendruckentlastung von am Erdboden arbeitenden Arbeitsgeräten mit hydraulisch bewegtem Auslegearm, dessen daran befestigter erster Zylinder (8) die Last des gesamten Auslegearms und des Arbeitswerkzeuges (13) trägt. Das Arbeitswerkzeug (13) ist unter Einhaltung des Funktionsmaßes "a" nahe dem Drehpunkt (21) am Auslegearm befestigt. Der erste Zylinder (8) ist mit einem Drucksensor (19) zur Erfassung des am Drehpunkt (21) sich ergebenden Kräftepaars durch Zylinderdruckmessung und der Drucksensor (19) wiederum ist mit einer sich weit außerhalb des Arbeitsbereiches befindenden Mikrorechnereinheit (18) verbunden. Eine aktive Anfahrssicherung besteht aus einem mit dem Schwenkzylinder (5) verbundenen Druckschalter, einen den Schwenkwinkel anzeigenden Sensor in Verbindung mit der Mikrorechnereinheit (18) und der Hydraulikventilkombination (17).



DE 101 31 559 A 1



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Bodendruckentlastung durch Regelung des Auflagedruckes an hydraulisch verstellbaren Auslegearmen von am Erdboden arbeitenden Arbeitsgeräten.

[0002] Es sind bereits eine Anzahl von Vorrichtungen bekannt (Fa. Mulag, Fa. Orsi), die eine Einstellung des Auflagedruckes von Arbeitsgeräten und ein Kopieren der zu bearbeitenden Bodenoberfläche realisieren.

[0003] So ist aus dem EP 06 64 076 A1 entsprechend DE 44 01 716 A1 ein Auslegerarbeitsgerät mit reichweitenunabhängiger Stelleinrichtung für den Auflagedruck auf dem zu bearbeitenden Gelände bekannt. Dazu ist eine bodenparallele Abrollwalze hinter dem Messerbalken auf dem Gelände abgestützt. Dieser Abrollwalze ist ein proportional arbeitendes Steuerorgan zugeordnet. Zur Abtastung der senkrechten Bewegungen der Abrollwalze steht mit ihr eine Wegesensorenanordnung mit ihrem Tastkopf in direkter Antriebsverbindung. Gleich wirkend, jedoch mit einem Tastrad vor dem Arbeitsmittel, ist der Gegenstand der EP 05 33 571 A1 und der DE 86 31 593 U1. Weitere Auflagedruckregelungen für ein am Erdboden arbeitendes landwirtschaftliches Arbeitswerkzeug sind aus DE 37 44 821 A1, DE 33 26 609 A1 und DE 32 40 791 A1 bekannt, welche über Druck- bzw. Wegesensoren die Lage eines Mähwerkes gegenüber dem Erdboden erfassen und über elektrische und hydraulische Elemente das Mähwerk in der gewünschten Lage gegenüber dem Erdboden ansteuern.

[0004] Eine direkte Einstellung des Arbeitsmittels erfolgt mit auf dem Boden aufliegenden Gleitschuhen (DE 34 43 144 A1) oder durch vor dem Schneidwerk gleitende Fühler (DE 37 32 887 A1, DE 37 44 821 A1).

[0005] Diese Regelungen haben gemeinsam, daß eine elektrische Lagemessung direkt am Arbeitswerkzeug stattfindet, deren Meßwerte erst elektronisch und dann in entsprechende mechanische Stellbefehle umgesetzt werden. Die Messglieder zur Erfassung des Auflagedruckes und der Position des Arbeitswerkzeuges am Arbeitswerkzeug befinden sich damit an der am meisten beanspruchten Zone der Maschine, so daß nur mit großem Aufwand ein störfreier Betrieb dieser Regelung möglich ist.

[0006] Aus der DE 196 11 281 C2 ist eine Auflagedruckregelung für ein am Erdboden arbeitendes landwirtschaftliches Arbeitswerkzeug insbesondere für ein Auslegemähgerät bekannt, das bei sich ändernden Bodenprofil ständig mit gleichem Auflagedruck auf dem Erdboden aufliegt und das einen Meßwertgeber hat, der dem Bodenprofil entsprechende Meßwerte liefert. Er ist an einem Nebenarm des Auslegemähgeräts zwischen einem Mähkopf in Form einer in einer Nulllage gehaltenen Schwenkplatte und einem Regelventil angebracht. Damit entsteht eine hydraulische Meß- und Regeleinrichtung mit einer direkt hydraulischen Meßwerterfassung. Das am Mähkopf befestigte Regelventil regelt den Ölstrom zu einem Hydraulikzylinder. Der Meßwertgeber befindet sich außerhalb der Hauptverschleißzone des Auslegemähgeräts, da sich die Schwenkplatte an der Oberseite des Mähkopfes befindet und mit diesem schwenkbar mit einem Gelenk verbunden ist. Der Schwenkwinkel der Schwenkplatte ist durch einen Anschlag sowie durch ein Federpaket in beiden Richtungen von der Nulllage ausgehend begrenzt. Hier befindet sich der Meßwertgeber nicht in der Hauptverschleißzone, jedoch überschreitet der Abstand zwischen dem Drehpunkt des Arbeitswerkzeuges am Auslegearm und dem des Arbeitswerkzeuges am Erdboden bei weitem das nötige Funktionsmaß. Eine Anfahrsicherung als Kollisionsschutz ist bei dieser Anordnung nicht gegeben.

[0007] Ziel und Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vor-

richtung zur Bodendruckentlastung durch Regelung des Auflagedruckes an hydraulisch verstellbaren Auslegearmen von am Erdboden arbeitenden Arbeitsgeräten zu finden, bei der sich die Meßglieder nicht in der Arbeitszone befinden, jedoch eine optimale Bodenkopierung gewährleisten und die eine Anfahrsicherung als Kollisionsschutz in das Gesamtsystem mit einbindet.

[0008] Die Lösung dieser Aufgabe ist Gegenstand der im ersten Anspruch offenbarten Erfindung. Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung ist Gegenstand des Unteranspruchs.

[0009] Bei der Vorrichtung zur Bodendruckentlastung von am Erdboden arbeitenden Arbeitsgeräten mit hydraulisch bewegtem Auslegearm, dessen daran befestigter erster Zylinder die Last des gesamten Auslegearmes und des Arbeitswerkzeuges trägt, ist das Arbeitswerkzeug unter Einhaltung des Funktionsmaßes "e" nahe am Drehpunkt am Auslegearm befestigt. Der erste Zylinder ist mit einem Drucksensor zur Erfassung des am Drehpunkt sich ergebenden Kräftepaars durch Zylinderdruckmessung und der Drucksensor wiederum mit einer sich weit außerhalb des Arbeitsbereiches befindenden Mikrorechnereinheit verbunden. Eine aktive Anfahrsicherung besteht aus einem mit dem Schwenkzylinder verbundenen Druckschalter, einen den Schwenkwinkel anzeigenden Sensor in Verbindung mit der Mikrorechnereinheit und der Hydraulikventilkombination. Beim Auftreffen auf ein Hindernis hebt die Anfahrsicherung den Auslegearm mit Arbeitswerkzeug an. Nach Passieren des Hindernisses bringt die Anfahrsicherung in Verbindung mit dem Drucksensor und der Mikrorechnereinheit den Auslegearm mit Arbeitswerkzeug wieder mit festgelegten Auflagedruck in Arbeitsstellung.

[0010] Die Erfindung soll nachstehend an Hand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Die zugehörige Zeichnung zeigt den schematischen Aufbau der Vorrichtung zur Bodendruckentlastung.

[0011] Bei der Vorrichtung zur Bodendruckentlastung entsprechend Bild 1 bewirkt die Lageänderung des Nebenarmes 10 im Arbeitsbereich des Gesamtauslegearmes eine geringe Schwerpunktverlagerung des Gesamtsystems.

[0012] Auf einem Verschieberahmen 1, welcher am Trägerfahrzeug 2 befestigt ist, befindet sich ein Schiebeteil 3, welches über einen Kettentrieb quer zur Fahrtrichtung beweglich ist. In diesem Schiebeteil 3 ist ein Zentralrohr 4 angebracht, welches mit Hilfe eines Schwenkzylinders 5, der mit einem Druckschalter verbunden, um eine vertikale Achse schwenkbar ist. Am oberen Ende des Zentralrohres befindet sich ein Gelenk 6 mit welchen der Hauptarm 7 vertikal schwenkbar am Zentralrohr 4 befestigt ist. Die Schwenkbewegung des Hauptarmes 7 erfolgt über einen Hydraulikzylinder 8, welcher mit der Kolbenseite am Zentralrohr 4 und mit der Stangenseite am Hauptarm 7 gelenkig verbunden ist. An dem den Zentralrohr 4 gegenüberliegenden Ende des Hauptarmes 7 befindet sich ein Gelenk 9, an welchem der Nebenarm 10 vertikal schwenkbar zum Hauptarm 7 befestigt ist. Die Schwenkbewegung des Nebenarmes 10 erfolgt über einen Hydraulikzylinder 11, der mit jeweils einem Ende gelenkig am Hauptarm 7 und am Nebenarm 10 verbunden ist. An dem den Hauptarm 7 gegenüberliegenden Ende des Nebenarmes 10 befindet sich ein Gelenk 12, mit dem das Arbeitswerkzeug 13 in seinem Schwerpunkt vertikal schwenkbar am Nebenarm 10 befestigt ist. Dieses Gelenk 12 ist möglichst nahe am Drehpunkt 21 des Arbeitswerkzeuges 13 auf dem Erdboden 15 angebracht, um den Abstand "e" zwischen dem Drehpunkt 21 und dem Gelenk 12 gering zu halten.

[0013] Die Drehung des Arbeitswerkzeuges 13 in der Vertikalebene erfolgt durch den Hydraulikzylinder 14. Die Hy-



draulikzylinder 8, 11, und 14 sowie der Hydraulikmotor 16 des Kettentriebes werden über eine Kombination von Hydraulikventilen 17 angesteuert. Diese Ventile erhalten ihre Steuerbefehle über eine Elektroniksteuerung 18.

[0014] Während der Arbeit im ebenen Gelände liegt das Arbeitswerkzeug 13 in voller Arbeitsbreite auf dem Erdboden 15 auf. Der Hydraulikzylinder 14 ist dabei in Schwimmstellung geschaltet, so daß das Arbeitswerkzeug 13 frei um das Gelenk 12 pendeln kann. Der Hydraulikzylinder 11 ist in seiner Lage, der jeweiligen Arbeitsweite entsprechend, fest eingestellt, während der Hydraulikzylinder 8 an der Kolben- seite mit einem Gasfederspeicher 20 verbunden ist, der wie eine Druckfeder den Hauptarm 7 mit Nebenarm 10 und dem Arbeitswerkzeug 13 nach oben drückt, und damit den Auflagedruck des Arbeitswerkzeuges 13 auf den Erdboden 14 reduziert. Dieser Auflagedruck wird über einen elektronischen Drucksensor 19, der mit der Kolben- seite des Hydraulikzylinders 8 verbunden ist, gemessen. Der gemessene Druck- wert Ist-Wert wird in einer Mikrorechnereinheit mit dem eingestellten Soll-Wert des Auflagedruckes verglichen. Über die Mikrorechnereinheit werden die Hydraulikventile der Hydraulikventilkombination 17 so angesteuert, daß der Gasfederspeicher 20 mit Hydrauliköl gefüllt oder entleert wird, so daß der Druck-Ist-Wert dem Druck-Soll-Wert ständig angenähert wird. Dies bewirkt einen ständig konstanten Auflagedruck des Arbeitswerkzeuges 13 auf dem Erdboden 15. Die Erfassung des Zylinderdrucks im Schwenkzylinder 5 durch den Druckschalter und die Erfassung des Schwenkwinkels durch einen Sensor ermöglicht die Realisierung einer elektronischen Anfahrsicherung im dreidimensionalen Raum. Beim Auftreffen auf ein Hindernis wird der Auslegearm ab einem bestimmten Druck im Schwenkzylinder 5 bei Erreichen eines bestimmten Schwenkwinkels, durch die Mikrorechnereinheit und die Hydraulikventilkombination 17 gesteuert, angehoben und nach Passieren des Hindernisses nach Absinken des Druckes im Schwenkzylinder 5 wieder auf dem Erdboden, mit entsprechenden Druck-Sollwert abgesetzt.

[0015] Die Erfassung der Druckwerte in den Hydraulikzylinder 5 und 8 und deren Auswertung in der Mikrorechnereinheit 18 ermöglichen auch eine Positionierung des gesamten Auslegearmes an Hand der gespeicherten Druckwerte für sich wiederholende Auslagepositionen.

(17) besteht.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Bodendruckentlastung von am Erdboden arbeitenden Arbeitsgeräten mit hydraulisch bewegtem Auslegearm, dessen daran befestigter erster Zylinder (8) die Last des gesamten Auslegearmes und des Arbeitswerkzeuges (13) trägt, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Arbeitswerkzeug (13) unter Einhaltung des Funktionsmaßes "e" nahe am Drehpunkt (21) am Auslegearm befestigt ist, daß der erste Zylinder (8) mit einem Drucksensor (19) zur Erfassung des am Drehpunkt (21) sich ergebenden Kräftepaars durch Zylinderdruckmessung und daß der Drucksensor (19) wiederum mit einer sich weit außerhalb des Arbeitsbereiches befindenden Mikrorechnereinheit (18) verbunden ist.
2. Vorrichtung zur Bodendruckentlastung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine aktive Anfahrsicherung aus einem mit dem Schwenkzylinder (5) verbundenen Druckschalter, einen den Schwenkwinkel anzeigenden Sensor in Verbindung mit der Mikrorechnereinheit (18) und der Hydraulikventilkombination



